



**FACULDADE DE
MEDICINA DENTÁRIA
UNIVERSIDADE DO PORTO**

**Artigo de Revisão Bibliográfica
Mestrado Integrado em Medicina Dentária**

**Estudo dos Efeitos do Tratamento Ortodôntico Intercetivo em
Pacientes com Má Oclusão Classe II sobre a Via Aérea
Superior- uma Revisão Sistemática**

Catarina Sofia Sousa Rocha

**Orientador
Prof. Doutor Eugénio Martins**

**Coorientadora
Profª. Doutora Maria João Ponces**

Porto, 2017

Estudo dos Efeitos do Tratamento Ortodôntico Intercetivo em Pacientes com
Má Oclusão Classe II sobre a Via Aérea Superior- uma Revisão Sistemática

Autora: Catarina Sofia Sousa Rocha

Aluna do 5º ano do Mestrado Integrado em Medicina Dentária na Faculdade de
Medicina Dentária da Universidade do Porto

Contacto: rochascatarina@gmail.com

Orientador:

Prof. Doutor Eugénio Martins
Professor Auxiliar da Faculdade de Medicina Dentária da Universidade do
Porto

Co-Orientadora:

Profª. Doutora Maria João Ponces
Professora Auxiliar da Faculdade de Medicina Dentária da Universidade do
Porto

Agradecimentos

Aos meus pais, César e Idalina, a quem devo tudo. Pelo apoio incansável e incondicional. Por estarem sempre presentes mesmo a quilómetros de distância e por serem as pessoas que mais amo.

Aos avós pela sabedoria transmitida e pelos valores que me inculcaram.

Ao Rui, por toda a paciência, por sempre me fazer acreditar que era capaz, pela força constante que me deu, por todo o amor e por todos os momentos de cumplicidade.

À minha binómia, Andreia, por ter sido o meu braço direito, por partilhar momentos únicos comigo e por toda a amizade.

Aos meus amigos, que me proporcionaram muitos e bons momentos durante estes 5 anos. Por viverem esta jornada comigo e por me terem tornado numa pessoa melhor tanto a nível profissional como pessoal.

Ao meu orientador, Prof. Doutor Eugénio Martins, pela dedicação, motivação, orientação e paciência que teve.

À minha co-orientadora, Prof^a. Doutora Maria João Ponces, pelo apoio, disponibilidade, pela competência e colaboração.

Ao Doutor Carlos Pires, por toda a ajuda essencial na realização desta dissertação.

Um eterno obrigado a todos vós, sem vocês nada disto era possível.

“A vida, que parece uma linha recta, não o é. Construimos a nossa vida só nuns cinco por cento, o resto é feito pelos outros, porque vivemos com os outros e às vezes contra os outros. Mas essa pequena percentagem, esses cinco por cento, é o resultado da sinceridade consigo mesmo.”

José Saramago (1997)

Resumo

Introdução: Vários estudos evidenciaram uma associação entre os problemas respiratórios e as discrepâncias esqueléticas de Classe II. Os aparelhos funcionais usados para a correção destas discrepâncias permitem uma alteração do padrão morfológico, podendo causar também um aumento das dimensões da via aérea superior.

Objetivo: O objetivo desta monografia é analisar o conhecimento e a literatura atual sobre os efeitos dos aparelhos ortodônticos funcionais, utilizados no tratamento intercetivo de pacientes com Classe II esquelética, na via aérea respiratória superior.

Metodologia de pesquisa: A pesquisa foi realizada em várias bases de dados, através de combinações das palavras-chave. Foram aplicadas as normas PRISMA e dos 141 artigos encontrados, foram selecionados 24 para esta revisão sistemática.

Discussão/Conclusão: Dos estudos utilizados, 7 tinham alto nível de evidência, 4 médio nível de evidência e 13 baixo nível de evidência. Constatou-se que na maioria houve uma melhoria da má oclusão Classe II e um aumento das dimensões das vias aéreas. Contudo, a falta de homogeneidade dos autores no que diz respeito a métodos de avaliação e medição tanto da Classe II como das vias aéreas limita uma possível comparação entre eles. São necessários mais estudos de modo a ser possível retirar conclusões sobre o efeito dos aparelhos funcionais utilizados no tratamento intercetivo, nas vias aéreas superiores.

Palavras-chave: *“angle class II”, “functional appliance”, “pharyngeal airway”, “airway”, “activator”, “forsus”, “twin block”, “herbst”, “class II malocclusion”, “funcional treatment” e “oropharyngeal airway”.*

Abstract

Introduction: Several studies have shown an association between respiratory problems and Class II skeletal discrepancies. The functional devices used to correct these discrepancies allow changes in the morphological pattern and may also increase the size of the upper airway.

Objective: The aim of this study is to analyze the knowledge and the current literature about functional orthodontic appliances, used in the early treatment of patients with skeletal Class II, in the upper airway.

Search Strategy: The research was made in multiple databases through combinations of keywords. The PRISMA standards for systematic review were applied and, out of 141 articles found, 24 were selected for this bibliographic systematic review.

Discussion/Conclusion: From the studies used, 7 had high level of evidence, 4 medium level of evidence and 13 low level of evidence. It was found that there was an improvement in Class II and an increase in airway dimensions, in the majority of the studies. However, the author's lack of homogeneity with regard to Class II and airway evaluation and measurement methods, limits a possible comparison between them. More studies will be needed to draw more conclusions about the effect of functional appliances, used in early treatment, in the upper airway.

Keywords: *“angle class II”, “functional appliance”, “pharyngeal airway”, “airway”, “activator”, “forsus”, “twin block”, “herbst”, “class II malocclusion”, “functional treatment” and “oropharyngeal airway”.*

Lista de Abreviaturas e Acrónimos

SOAS – Síndrome obstrutivo da apneia do sono

DAM – Dispositivo de avanço mandibular

2D – Bidimensional

3D – Tridimensional

CBCT – *Cone beam computerized tomography*

S – Sella

N – Nasion

Po- Pórion

Or – Orbitário

Go – Gónion

A – Ponto A

B – Ponto B

Me – Menton

ANS – *Anterior nasal spine*

PNS – *Posterior nasal spine*

Ptm – Pterigomaxilar

Ba – Basion

Pog – Pogónion

Hy – Osso hioide

U – Extremidade do palate molde

UPW – *Upper pharyngeal airway*

MPW – *Middle pharyngeal airway*

LPW – *Lower pharyngeal airway*

V – Valécula

SN – Linha que une os pontos S e N

FH – Linha que une os pontos Po e Or

Ptm perpendicular – Plano perpendicular ao plano FH que intersecta o ponto Ptm

Ba-N – Linha que une os pontos Ba e N

SPL – Distância linear entre os pontos V e PNS

SPT – Máxima espessura do palate mole

DNP – Distância linear entre Ptm e UPW

HNP – Menor distância entre PNS e o plano Ba-N

DOP – Distância linear entre V e MPW

DHP – Distância linear entre V e LPW

SPI – Ângulo entre Ptm perpendicular e o palate mole

SNA – Ângulo entre os pontos S, N e A

SNB – Ângulo entre os pontos S, N e B

FMA – Ângulo entre o plano FH e o plano mandibular

ANB – Ângulo entre os pontos A, N e B

SN-FH – Ângulo entre SN e FH

FH-PL – Ângulo entre FH e PL

FH-OP - Ângulo entre o plano FH e o plano OP

RL – *Reference line*

PL - Plano palatino

SP plane – Plano paralelo ao plano palatino que passa pelo ponto mais inferior da úvula

EB – *Epiglottis base*

EB plane – Plano paralelo ao plano palatino que passa pela base da epiglote

C4 – Quarta vértebra cervical

TA_v – Volume total da via aérea faríngea

RA_v – Volume da via aérea retropalatina

OA_v – Volume da via aérea orofaríngea

LA_v – Volume da via aérea laringofaríngea

Índice

I. INTRODUÇÃO.....	1
I. Introdução	2
II. METODOLOGIA DE PESQUISA	4
II. Metodologia de Pesquisa	5
II.1 Fontes de informação	5
II.2 Estratégia de pesquisa	5
II.3 Seleção de artigos	6
II.4 Recolha de dados	8
II.5 Análise de qualidade dos artigos incluídos	8
III. DISCUSSÃO.....	14
III. Discussão.....	15
III.1 Anatomia das vias aéreas superiores	15
III.2 Caracterização má oclusão Classe II	15
III.2.1 Tipos de tratamento para a má oclusão Classe II	16
III.3 Distúrbios respiratórios do sono.....	16
III.3.1 Etiologia dos Distúrbios respiratórios do sono	16
III.4 Relação entre a má oclusão classe II e problemas respiratórios.....	16
III.5 Importância do tratamento ortodôntico.....	17
III.6 Intervenção Ortodôntica Intercetiva e efeitos nas vias aéreas superiores	17
III.6.1 Definição dos grupos de estudo e grupos de controlo	17
III.6.1.1 Grupos de estudo	17
III.6.1.2 Grupos de controlo	18
III.6.2 Definição de T1/T2/T3	19
III.6.3 Avaliação da Classe II e vias aéreas superiores.....	20
III.6.3.1 Cefalometrias Laterais.....	20
III.6.3.2 Tomografia computadorizada cone beam (CBCT).....	20
III.6.4 Pontos cefalométricos, linhas e áreas de referência.....	21
III.6.5 Tipos de aparelho utilizados	26
III.6.6 Efeitos dos aparelhos na Classe II e vias aéreas superiores	27
III.6.6.1 Efeitos dos aparelhos nas vias aéreas superiores	27
III.6.6.2 Efeitos dos aparelhos nas más oclusões Classes II esqueléticas.....	28
III.6.6.3 Efeitos dos aparelhos na posição da língua, osso hióide e palato mole	29
III.6.6.3.1 Efeitos dos aparelhos na posição da língua.....	29

III.6.6.3.2 Efeitos dos aparelhos na posição do osso hióide	30
III.6.6.3.3 Efeitos dos aparelhos no palato mole	30
IV. CONCLUSÃO.....	32
IV. Conclusão.....	33
V. BIBLIOGRAFIA	34
V. ANEXOS	37

Índice de Tabelas

Tabela I :Estratégia de pesquisa e resultados	5
Tabela II: Análise de qualidade dos artigos incluídos.....	10

Índice de Figuras

Figura 1: Fluxograma de busca, seleção e distribuição dos estudos (Adaptado de PRISMA ⁽²⁵⁾).....	8
Figura 2: Modelo 3D da via aérea superior (Adaptado de Li et al. ⁽²¹⁾).....	15
Figura 3: Pontos, planos e ângulos de referência (Adaptado de Jena et al. ⁽¹⁰⁾).....	22
Figura 4: Pontos de referência cefalométricos e medidas utilizadas no estudo (Adaptado de Iwasaki et al. ⁽¹⁶⁾).....	24
Figura 5: Pontos de referência cefalométricos anteroposteriores medidos paralelo e perpendicularmente ao plano FH. (Adaptado de Iwasaki et al. ⁽¹⁶⁾)	24
Figura 6: Medida do comprimento da via aérea faríngea. (Adaptado de Iwasaki et al. ⁽¹⁶⁾)	25
Figura 7: Medidas do volume da via aérea faríngea. (Adaptado de Iwasaki et al. ⁽¹⁶⁾) ..	26
Figura 8: Medidas das secções transversais da via aérea faríngea. (Adaptado de Iwasaki et al. ⁽¹⁶⁾).....	26
Figura 9: Gráfico de barras referente aos tipos de aparelhos utilizados nos estudos selecionados.....	27

I. INTRODUÇÃO

I. Introdução

O espaço aéreo faríngeo é descrito genericamente como a distância entre as paredes posterior e anterior da farínge, tendo como limite anterior a base da língua. A sua largura depende essencialmente da posição do palato mole, da língua e do osso hióide ⁽¹⁾, cuja alteração de posição pode afetar adversamente as dimensões da via aérea ⁽²⁾.

Certos fatores epigenéticos, como o estabelecimento e a manutenção da via respiratória, podem levar a alterações na relação entre a cabeça, os maxilares, a dentição e a língua sugerindo uma relação entre as alterações respiratórias e o possível desenvolvimento de más oclusões ⁽³⁾.

As alterações induzidas na via aérea após o tratamento ortodôntico em indivíduos em fase de crescimento e em indivíduos após essa fase têm vindo a ser investigadas ⁽⁴⁾.

Alguns estudos evidenciaram uma associação estatisticamente significativa entre problemas respiratórios e discrepâncias esqueléticas Classe II ^(3, 5). O crescimento e a função das cavidades nasais, nasofarínge e orofarínge estão fortemente associadas ao crescimento normal do crânio ⁽⁶⁾. Pacientes com má oclusão Classe II caracterizam-se por terem uma protrusão maxilar, uma retrusão mandibular ou ambas ⁽⁷⁾, sendo que a maioria podem ser atribuídas a uma retromandibulia ^(8, 9). Estas são consideradas um fator de risco para o desenvolvimento de distúrbios das vias aéreas superiores e défices na via orofaríngea, já que o espaço entre a coluna cervical e o corpo da mandíbula se encontra diminuído, o que leva a uma posição mais posterior da língua e do palato mole, aumentando a probabilidade de um comprometimento da função respiratória durante o dia e possivelmente, causando problemas noturnos, tais como roncopatia, síndrome de resistência das vias aéreas superiores ou síndrome obstrutivo da apneia do sono (SOAS) ⁽¹⁰⁻¹³⁾.

No sentido de melhorar o espaço aéreo foram desenvolvidos dispositivos de avanço mandibular (DAM), particularmente em pacientes adultos com apneia do sono e problemas de ronco, ^(10, 14-16) uma vez que permitem um avanço da mandíbula aumentando o espaço das vias aéreas. Os aparelhos funcionais, utilizados no tratamento precoce de Classes II com retrognatias, têm efeitos semelhantes aos DAM, uma vez que também permitem um avanço da posição

mandibular^(14, 17). Estes aparelhos funcionais miotônicos são aparelhos fixos ou removíveis, que alteram a relação maxilo-mandibular através de forças geradas pelo acrílico ou pelos componentes em arame para a dentição e/ou estruturas adjacentes. Estas forças são geradas pelo alongamento dos músculos, fáscia e/ou periósseo. Os aparelhos funcionais removíveis produzem alterações através de diferentes mecanismos, mas na essência, estes criam um padrão de função que encoraja um novo padrão morfológico em algumas estruturas dentárias e faciais⁽¹⁸⁾, podendo causar também um aumento das dimensões da orofaringe⁽¹⁹⁾ forçando a mandíbula, osso hióide, língua e palato mole anteriormente⁽²⁰⁾.

Visto que cerca de 2 a 10% das crianças em idade escolar sofrem de distúrbios respiratórios do sono^(10, 21), termo geral para definir as dificuldades na respiração que ocorrem durante o sono⁽²²⁾, e cerca de 8-10% sofre de roncopatia⁽²³⁾, um diagnóstico precoce tanto ortodôntico como respiratório é recomendado, com intuito de prevenir potenciais problemas respiratórios e melhorar a qualidade de vida dos pacientes.

Em suma, pacientes em fase de crescimento diagnosticados com Classes II esqueléticas com retrognatia poderão beneficiar de um tratamento ortodôntico precoce utilizando aparelhos funcionais para avanço mandibular⁽²⁾, uma vez que o uso destes durante o período de crescimento pode ser eficiente na prevenção de um possível agravamento da má oclusão Classe II esquelética, de problemas respiratórios e de problemas craniofaciais relacionados com as vias aéreas estreitas^(18, 24).

O objetivo desta monografia foi realizar uma revisão da literatura atual sobre os efeitos dos aparelhos ortodônticos funcionais, utilizados no tratamento intercetivo de pacientes com Classe II esquelética, na via aérea respiratória superior.

II. METODOLOGIA DE PESQUISA

II. Metodologia de Pesquisa

As recomendações das normas PRISMA ⁽²⁵⁾ foram tidas em conta para a elaboração do processo de pesquisa e de revisão deste trabalho. A questão a que este estudo tenta responder é a seguinte: “Haverá efeitos na via aérea superior do tratamento ortodôntico interceivo em pacientes com má oclusão Classe II?”

II.1 Fontes de informação

Foi realizada uma pesquisa sistemática em cinco bases de dados: Medline (PubMed), Cochrane Central Register of Controlled Clinical Trials, Scielo, Lilacs e Scopus desde a data da sua iniciação, em outubro de 2016 até final de dezembro de 2016.

II.2 Estratégia de pesquisa

Utilizaram-se as seguintes palavras-chaves: (1) *angle class II*, (2) *functional appliance*, (3) *pharyngeal airway*, (4) *airway*, (5) *activator*, (6) *forsus*, (7) *twin block*, (8) *herbst*, (9) *class II malocclusion*, (10) *funcional treatment* e (11) *oropharyngeal airway*.

A estratégia de pesquisa passou por combinar as palavras-chave (tabela 1), sem a aplicação de qualquer filtro com o intuito de obter o número máximo de artigos possíveis relacionados com o tema.

Tabela I :Estratégia de pesquisa e resultados

Combinações	Base de dados	Pubmed	Cochrane	Scielo	Lilacs	Scopus	Total
Functional appliance AND angle class II AND pharyngeal airway		13	0	0	0	0	13
Functional appliance AND angle class II AND airway		15	0	0	0	0	15
Activator AND angle class II AND airway		7	1	0	0	7	15
Forsus AND angle class II AND airway		1	0	0	0	1	2

Herbst AND angle class II AND airway	4	0	0	0	4	8
Twin block AND angle class II AND airway	6	0	0	0	5	11
Class II malocclusion AND pharyngeal airway AND activator	7	0	0	0	3	10
Class II malocclusion AND airway AND functional appliance	17	0	0	0	25	42
Class II AND oropharyngeal airway AND functional treatment	15	0	0	0	10	25
Total	85	1	0	0	55	141

II.3 Seleção de artigos

Através da combinação das palavras-chaves apresentadas na Tabela 1, obteve-se um total de 141 artigos nas cinco bases de dados utilizadas para a pesquisa.

Numa fase inicial foram eliminados os artigos duplicados, reduzindo o número de artigos a 35.

Seguidamente delinear-se os critérios de inclusão e de exclusão. Os títulos e os resumos dos artigos foram analisados com o intuito de eliminar todos os artigos que não se encontrassem relacionados com o tema ou com os critérios estipulados.

Critérios de inclusão:

- (1) Pacientes com Classe II dentária e esquelética com retromandibulia;
- (2) Sem qualquer síndrome congénito craniofacial;
- (3) Pacientes não submetidos a qualquer tipo de cirurgia ortognática ou craniofacial;
- (4) Estudos realizados em seres humanos.

Critérios de exclusão:

- (1) Estudos efetuados em animais;
- (2) Estudos efetuados em adultos;
- (3) Classes I e/ou Classes III (no grupo de estudo);

- (4) Estudos que abordem o tratamento cirúrgico ortognático;
- (5) Artigos de estudo de caso;
- (6) Artigos de opinião pessoal;
- (7) Capítulos de livros.

Foram eliminados 6 artigos, por não se encontrarem na base de dados da Universidade do Porto e 4 artigos pela leitura do título e do resumo em conformidade com os critérios de seleção.

Após a este processo de triagem, permaneceram 25 artigos de investigação, os quais foram lidos na íntegra.

Um artigo foi excluído posteriormente à leitura dos materiais e métodos uma vez que não respeitava os critérios de inclusão e exclusão estabelecidos para a pesquisa, já que incluía indivíduos com Classe I no grupo de estudo.

Concluindo, foram utilizados para a elaboração desta monografia 24 artigos.

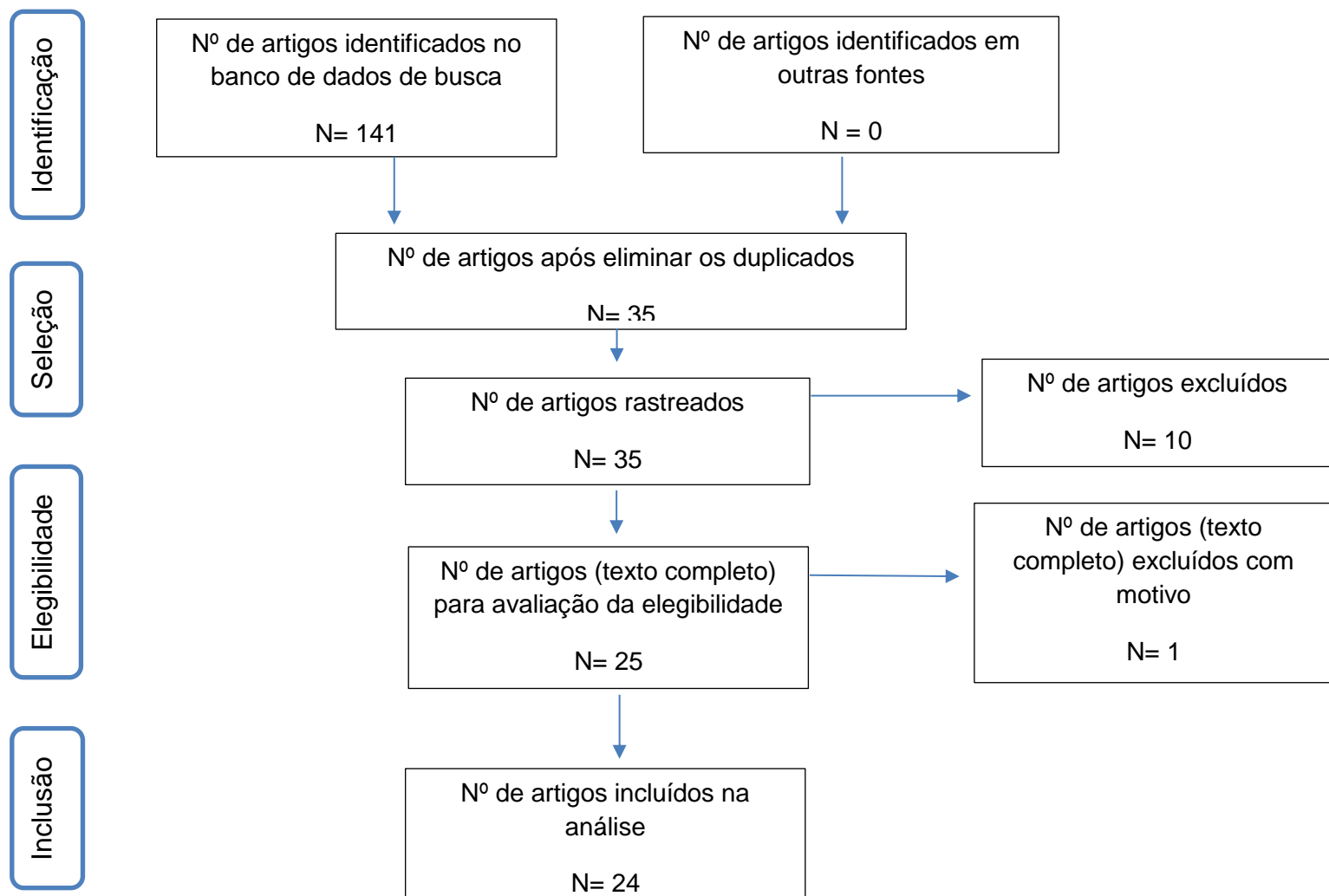


Figura 1: Fluxograma de busca, seleção e distribuição dos estudos (Adaptado de PRISMA⁽²⁵⁾)

II.4 Recolha de dados

Foram recolhidos e anotados numa folha de excel os seguintes dados: o autor, o ano da publicação, a revista da publicação, o tipo de estudo, o tamanho e descrição da amostra, os testes estatísticos utilizados por cada autor, a existência ou não de grupos de controlo, a média de idades dos pacientes nos grupos de estudo e/ou controlo, o método de avaliação, os pontos cefalométricos utilizados, os pontos, linhas e áreas medidas, o tipo de aparelho utilizado e as alterações verificadas a nível craniofacial, das vias aéreas e dentoalveolares.

II.5 Análise de qualidade dos artigos incluídos

Para a análise da qualidade estatística dos estudos, foi verificado se foi realizada a estimativa da dimensão da amostra (ou apresentada a potência dos testes estatísticos), a análise do erro estatístico de medição e a adequabilidade dos testes estatísticos utilizados, tendo em conta os dados e os objetivos (hipóteses). Foi ainda avaliado se as amostras foram convenientemente descritas quanto ao género e idade e se as estatísticas fornecidas foram adequadas. Os resultados são sumarizados na tabela abaixo.

Dos 24 artigos analisados, apenas seis ^(3, 7, 14, 16, 18, 20) fizeram a estimativa da dimensão da amostra (ou apresentaram a potência dos testes), a análise do erro de medição, apresentaram adequadamente a caracterização da amostra e as estatísticas obtidas, e utilizaram testes estatísticos adequados aos dados e objetivos. Em dois estudos ^(4, 8) foram seguidos os mesmos procedimentos, no entanto foram utilizados testes paramétricos (Teste T de Student, MANOVA) sem que fossem apresentados dados sobre a verificação dos pressupostos para a utilização destes testes (normalidade dos dados, homogeneidade das variâncias). Por este motivo não é possível confirmar se a metodologia estatística seguida foi adequada.

A estimativa prévia da dimensão da amostra foi feita em apenas sete ^(3, 7, 8, 14, 18, 20, 24) dos 24 artigos incluídos. Em dois artigos ^(4, 16) não foi feito o cálculo prévio, mas foi apresentada a potência dos testes estatísticos utilizados. Nos

restantes 15 artigos não foi feita qualquer referência à estimativa da dimensão da amostra ou à potência dos testes.

A análise do erro estatístico de medição e a apresentação desses resultados foram feitos adequadamente em 16 ^(3-5, 7, 8, 11, 12, 14-22) dos 24 artigos. Em um artigo ⁽²⁾ a análise do erro de medição foi considerada insuficiente uma vez que apenas foi estudada a significância das diferenças entre as medições e as repetições (erro sistemático). Um artigo ⁽¹³⁾ refere a análise do erro de medição, mas não apresenta quaisquer resultados dessa análise. Nos restantes seis artigos não foi feita qualquer referência à análise do erro de medição.

A caracterização da amostra apenas não foi feita de forma adequada num estudo ⁽⁹⁾ – apenas apresentou o intervalo de idades dos participantes.

A apresentação das estatísticas foi feita de forma adequada e completa na maioria dos artigos (em 23 dos 24 artigos). Esta apresentação foi considerada insuficiente em um estudo ⁽⁶⁾ : por não ter apresentado os desvios-padrão.

Quanto à análise estatística, os testes estatísticos utilizados foram considerados adequados, tendo em conta os objetivos e os dados, em nove ^(3, 7, 12, 14, 16, 18, 20, 23, 24) dos 24 artigos analisados. Nestes estudos, ou foram utilizados testes não paramétricos (Teste de Mann-Whitney, Teste de Wilcoxon), ou, quando foram utilizados testes paramétricos (Teste T de Student ou ANOVA), foi referida a validação dos pressupostos para a sua utilização (pelo menos a normalidade dos dados). Nos restantes 15 artigos, foram utilizados testes estatísticos paramétricos (Teste T de Student, ANOVA, MANOVA ou regressão linear) sem que tenha sido feita qualquer referência à validação dos pressupostos para a sua utilização. Por este motivo, não é possível confirmar se os testes foram adequados.

Os seis artigos ^(3, 7, 14, 16, 18, 20) que fizeram a estimativa da dimensão da amostra (ou apresentaram a potência dos testes), a análise do erro de medição, que apresentaram adequadamente a caracterização da amostra e as estatísticas obtidas, e que utilizaram testes estatísticos adequados aos dados e objetivos foram classificados com nível de evidência “alto”. Nos casos em que falhou um dos procedimentos, os artigos foram classificados com nível de evidência “médio”. Quando falhou mais do que um dos procedimentos, os artigos foram classificados com nível de evidência “baixo”.

Tabela II: Análise de qualidade dos artigos incluídos

Artigo	Estimação da dimensão da amostra	Descrição da amostra (sexo e idade)	Análise do erro	Estatística fornecida adequada	Análise estatística	Nível de evidência
Ozdemir (2014) "Effects of fixed functional therapy on tongue and hyoid positions and posterior airway"	Não, mas apresenta potência dos testes estatísticos	Sim	Sim	Sim	Utiliza testes paramétricos (Teste T de Student) sem referir pressupostos (normalidade dos dados)	Médio
Restrepo (2011) "Oropharyngeal airway dimensions after treatment with functional appliances in class II retrognathic children"	Sim	Sim	Sim	Sim	Adequada	Alto
Jena (2013) "Effectiveness of twin block and mandibular protraction appliance-IV in the improvement of pharyngeal airway passage dimensions in class II malocclusion subjects with retrognathic mandible"	Não	Sim	Não	Sim	Utiliza testes paramétricos (Teste T de Student, ANOVA) sem referir pressupostos (normalidade dos dados)	Alto
Ozbek (1998) "Oropharyngeal airway dimensions and functional-orthopedic treatment in skeletal class II cases"	Não	Sim	Sim	Sim	Utiliza testes paramétricos (Teste T de Student) sem referir pressupostos (normalidade dos dados)	Baixo
Ghodke (2014) "Effects of twin block appliance on the anatomy of pharyngeal airway passage (PAP) in class II malocclusion subjects"	Não	Sim	Sim	Sim	Adequada	Médio
Han (2013) "Long term pharyngeal airway changes after bionator treatment in adolescents with skeletal class II malocclusion"	Não	Sim	Sim	Sim	Utiliza testes paramétricos (Teste T de Student, modelos lineares) sem referir	Baixo

Artigo	Estimação da dimensão da amostra	Descrição da amostra (sexo e idade)	Análise do erro	Estatística fornecida adequada	Análise estatística	Nível de evidência
					pressupostos (normalidade dos dados)	
Vinoth (2013) "Cephalometric changes in airway dimensions with twin block therapy in growing class II patients"	Não	Sim	Não	Não (não apresenta desvio-padrão)	Utiliza testes paramétricos (Teste T de Student) sem referir pressupostos (normalidade dos dados)	Baixo
Koay (2016) "Effects of two-phase with herbst and preadjusted edgewise appliances on the upper airway dimensions"	Sim	Sim	Sim	Sim	Adequada	Alto
Schutz (2011) "Class II corrections improves nocturnal breathing in adolescents"	Não	Sim	Não	Sim	Adequada	Baixo
Godt (2011) "Changes in upper airway associated with class II treatments (headgear vs activator) and different growth patterns"	Não	Sim	Sim	Sim	Utiliza testes paramétricos (Tukey Kramer) sem referir pressupostos (normalidade dos dados)	Baixo
Bavbek (2015) "Changes in airway dimensions and hyoid bone position following class II correction with forsus fatigue resistant device"	Sim	Sim	Sim	Sim	Adequada	Alto
Iwasaki (2014) "Three-dimensional cone-beam computed tomography analysis of enlargement of the pharyngeal airway by the herbst appliance"	Não, mas apresenta potência dos testes estatísticos	Sim	Sim	Sim	Adequada	Alto

Artigo	Estimação da dimensão da amostra	Descrição da amostra (sexo e idade)	Análise do erro	Estatística fornecida adequada	Análise estatística	Nível de evidência
Celikoglu (2016) "Pharyngeal airway effects of herbst and skeletal anchored forsus FRD EZ appliances"	Sim	Sim	Sim	Sim	Adequada	Alto
Verma (2012) "Cephalometric evaluation of hyoid bone position and pharyngeal spaces following treatment with twin block appliance"	Não	Sim	Insuficiente (apenas Teste T para amostras emparelhadas)	Sim	Utiliza testes paramétricos (Teste T de Student, ANOVA) sem referir pressupostos (normalidade dos dados)	Baixo
Temani (2016) "Volumetric changes in pharyngeal airway in class II division 1 patients treated with Forsus-fixed functional appliance: A three-dimensional cone-beam computed tomography study"	Não	Insuficiente (apenas intervalo de idades)	Não	Sim	Utiliza testes paramétricos (Teste T de Student) sem referir pressupostos (normalidade dos dados)	Baixo
Li (2014) "CBCT evaluation of the upper airway morphological changes in growing patients of class II division 1 malocclusion with mandibular retrusion using twin block appliance:a comparative research"	Não	Sim	Sim	Sim	Utiliza testes paramétricos (Teste T de Student) sem referir pressupostos (normalidade dos dados)	Baixo
Rizk (2015) "Changes in the oropharyngeal airway of class II patients treated with the mandibular anterior repositioning appliance"	Sim	Sim	Sim	Sim	Utiliza testes paramétricos (MANOVA) sem referir pressupostos (normalidade dos dados)	Médio
Hanggi (2008) "Long term changes in pharyngeal airway dimensions following activator-headgear and fixed appliance treatment"	Não	Sim	Sim	Sim	Utiliza testes paramétricos (Teste T de Student, regressão linear) sem referir pressupostos (normalidade dos dados)	Baixo

Artigo	Estimação da dimensão da amostra	Descrição da amostra (sexo e idade)	Análise do erro	Estatística fornecida adequada	Análise estatística	Nível de evidência
Hourfar (2016) "Effects of two different removable functional appliance on depth of the posterior airway space"	Não	Sim	Sim	Sim	Utiliza testes paramétricos (Teste T de Student) sem referir pressupostos (normalidade dos dados)	Baixo
Maspero (2015) "Upper airway obstruction in class II patients. Effects of Andresen activator of the anatomy of pharyngeal airway passage. Cone beam evaluation"	Não	Sim	Refere que foi feito, mas não apresenta resultados	Sim	Utiliza testes paramétricos (Teste T de Student) sem referir pressupostos (normalidade dos dados)	Baixo
Ulusoy (2014) "Evaluation of airway dimensions and changes in hyoid bone position following class II functional therapy with activator"	Sim	Sim	Sim	Sim	Adequada	Alto
Aras (2016) "Upper airway changes following single-step or stepwise advancement using functional mandibular advancer"	Sim	Sim	Não	Sim	Adequada	Médio
Kinzinger (2011) "Effects of fixed appliances in correcting Angle class II on the depth of the posterior airway space"	Não	Sim	Sim	Sim	Utiliza testes paramétricos (Teste T de Student, regressão linear) sem referir pressupostos (normalidade dos dados)	Baixo
Ciavarella (2014) "Cephalometric evaluation of tongue position and airway remodelling in children treated with swalling occlusal contact intercept appliance (S.O.C.I.A)"	Não	Sim	Não	Sim	Utiliza testes paramétricos (Teste T de Student) sem referir pressupostos (normalidade dos dados)	Baixo

III. DISCUSSÃO

III. Discussão

III.1 Anatomia das vias aéreas superiores

A via aérea superior é dividida em nasofarínge, orofarínge e laringofarínge, sendo que a nasofarínge e a orofarínge as zonas com mais importância na respiração ⁽⁵⁾.

O espaço aéreo faríngeo é descrito como a distância entre as paredes posterior e anterior da farínge, tendo como limite a base da língua. A sua largura depende essencialmente da posição do palato mole, da língua e do osso hióide ⁽¹⁾.

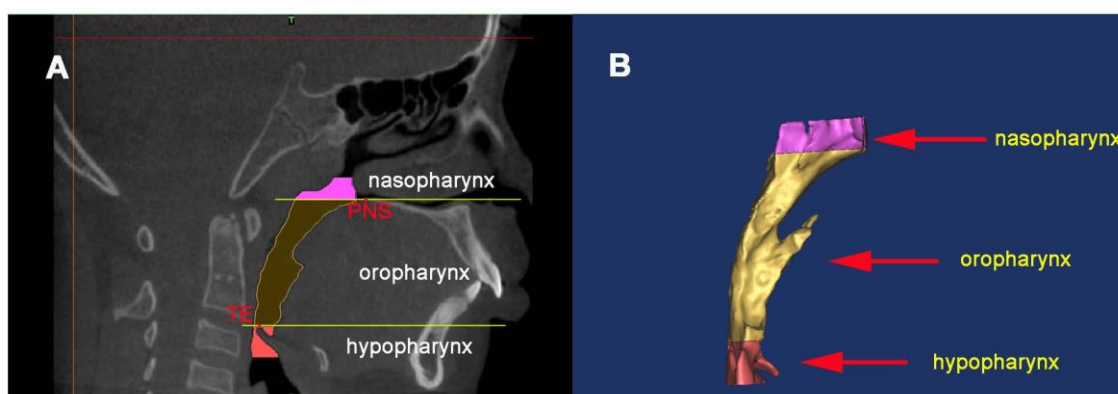


Figura 2: Modelo 3D da via aérea superior A) A via aérea superior foi dividida em três partes por dois planos perpendiculares ao plano sagital e cada região está referenciada por cores diferentes. As referências usadas para definir os planos foram: PNS, espinha nasal posterior e SE, o bordo superior da epiglote. B) Cada região da via aérea superior foi reconstruída, respetivamente. A nasofarínge é a região desde o topo da via aérea superior até à PNS. A orofarínge é a região entre PNS e SE, e a hipofarínge é a região desde SE até ao nível da terceira vértebra cervical (C3). (Adaptado de Li et al.⁽²¹⁾)

III.2 Caracterização má oclusão Classe II

Pacientes com má oclusão esquelética Classe II são caracterizados por uma protrusão maxilar, por uma retrusão mandibular ou por ambos ⁽⁷⁾, sendo que cerca de 60% destas são consequência de uma mandíbula retruída ⁽⁹⁾, com relações dentárias anómalas e discrepância do perfil ⁽⁷⁾.

III.2.1 Tipos de tratamento para a má oclusão Classe II

Há uma grande variedade de modalidades de tratamento para a Classe II tais como, aparelhos funcionais, aparelhos extraorais, aparelhos fixos ou tratamento cirúrgico, dependendo da causa subjacente e da idade do início do tratamento ^(8, 20).

III.3 Distúrbios respiratórios do sono

Distúrbios respiratórios do sono é uma nomenclatura generalista para as dificuldades respiratórias que ocorrem durante a noite, tais como roncopatia, síndrome de resistência das vias aéreas superiores e síndrome da apneia obstrutiva do sono ⁽¹¹⁻¹³⁾, sendo esta última a sua forma mais severa ⁽²²⁾.

Os distúrbios respiratórios do sono podem afetar a ventilação pulmonar, a oxigenação, a qualidade de sono, a sudorese e a enurese noturna, para além que também podem ser encontrados, em crianças, problemas de comportamento tais como défice de atenção e hiperatividade ⁽⁸⁾, sonolência diurna excessiva e um comprometimento da performance cognitiva ⁽⁴⁾.

III.3.1 Etiologia dos Distúrbios respiratórios do sono

A visão atual é que a hipertrofia adenotonsilar, a qual comprime a via aérea, é a maior causa de distúrbios respiratórios do sono em crianças saudáveis ^(4, 5), no entanto, existem outros fatores tais como asma, obesidade, alergias e más formações cranianas que os predispõem ⁽⁸⁾.

III.4 Relação entre a má oclusão Classe II e problemas respiratórios

O crescimento e a função das cavidades nasais, nasofarínge e orofarínge estão fortemente associadas com o crescimento normal do crânio. O tamanho da nasofarínge aumenta em conjunto com o crescimento da base do crânio e do desenvolvimento do terço médio da face ⁽⁶⁾.

A importância das dimensões da via aérea é que estas estão relacionadas com distúrbios respiratórios ⁽⁵⁾, uma vez que dimensões estreitas da via aérea superior na zona da orofarínge causam problemas respiratórios e podem levar a uma redução dos níveis da hormona de crescimento em crianças.

As más oclusões podem ter efeitos adversos nas funções orais, estética, discurso, e ou no comportamento social dos pacientes. Em particular Classes II com deficiência mandibular podem ser uma das causas possíveis de desordens e deficiências da via aérea superior ^(3, 20).

Um grande número de pacientes com problemas respiratórios também apresenta má oclusão Classe II devido a micrognatia e/ou retrognatia. Crianças entre os 4 e os 10 anos de idade com obstrução da via aérea apresentam alterações da morfologia craniofacial, as quais incluem mordidas cruzadas laterais, má oclusão esquelética Classe II e direção de crescimento vertical da mandíbula ^(5, 18).

Como as más oclusões esqueléticas Classe II são derivadas de uma combinação de fatores genéticos e ambientais, é difícil estabelecer uma relação causa/efeito ⁽¹⁸⁾.

III.5 Importância do tratamento ortodôntico

Sem uma interação terapêutica, não se verifica uma compensação anteroposterior voluntária do crescimento normal da mandíbula. Assim sendo, crianças com má oclusão esquelética Classe II podem ter uma maior probabilidade de manter o fenótipo esquelético, mesmo após o crescimento, visto que possuem dimensões menores das vias aéreas superiores do que crianças com má oclusão Classe I ⁽⁵⁾.

III.6 Intervenção Ortodôntica Intercetiva e efeitos nas vias aéreas superiores

III.6.1 Definição dos grupos de estudo e grupos de controle

III.6.1.1 Grupos de estudo

A maior parte dos grupos de estudo foram escolhidos através de critérios de inclusão e/ou exclusão, houve apenas um estudo ⁽¹⁷⁾ que não utilizou qualquer critério de seleção para a escolha dos indivíduos do grupo de estudo.

Cerca de 11 estudos utilizaram tanto critérios de inclusão como critérios de exclusão (1, 2, 6, 7, 9, 12-14, 18, 22, 23), nove estudos utilizaram apenas critérios de inclusão (3-5, 11, 15, 16, 20, 21, 24) e três estudos apenas critérios de exclusão (8, 10, 19).

Os critérios de inclusão mais utilizados foram:

- (1) Classe II esquelética;
- (2) $ANB > 4/4,5/5^\circ$
- (3) *Overjet* $> 4/5/7$ mm
- (4) Retromandibulia;
- (5) Sem tratamento ortodôntico prévio;
- (6) Sem história clínica de problemas respiratórios;
- (7) Sem história clínica de cirurgia às vias aéreas;
- (8) Sem extrações ou falta congênita de dentes permanentes;

Os critérios de exclusão mais utilizados foram:

- (1) Presença de anomalias e/ou síndromes congênitos;
- (2) Tratamento ortodôntico prévio;
- (3) Patologias sistêmicas ou locais que comprometam os resultados;
- (4) Cirurgia às vias aéreas;
- (5) Proinclinação severa dos dentes anteriores;
- (6) Assimetrias faciais;

Relativamente à faixa etária dos indivíduos presentes nos estudos, uma grande maioria apresentava-se em período de crescimento, apenas dois estudos utilizaram indivíduos que se encontravam depois do pico de crescimento (4, 20).

III.6.1.2 Grupos de controlo

Apenas cerca de metade dos estudos presentes utilizaram grupos de controlo com o objetivo de comparar os resultados obtidos com o tratamento ortodôntico interceivo.

Dentro destes, uns autores utilizaram como grupo de controlo indivíduos com Classe I (5, 16), outros indivíduos com Classe II (3, 8, 11-13, 20, 21, 24) e ainda Jena *et al.*⁽¹⁰⁾ utilizaram dois grupos de controlo, um com grupo saudável, indivíduos com Classe I e outro de indivíduos com Classe II. O grupo de controlo do estudo de Hanggi *et al.*⁽¹⁵⁾ era constituído por indivíduos que já tinham pequenos tratamentos ortodônticos com aparelhagem fixa parcial ou total.

A existência de grupos de controlo neste tipo de estudos é de elevada importância, uma vez que se consegue cruzar e comparar dados e valores entre os indivíduos do grupo alvo de tratamento e os indivíduos não tratados ou ditos “saúdáveis”, aumentando assim o rigor científico.

A outra metade dos estudos analisados não utilizaram qualquer grupo de controlo, não apresentando justificação para tal facto ^(1, 2, 6, 7, 9, 14, 17-19, 22). Apenas Ozdemir *et al.*⁽⁴⁾ referenciaram que os pacientes selecionados se encontravam no estágio de desenvolvimento após o pico de crescimento e não apresentava um grupo controlo para comparação e Schutz *et al.*⁽²³⁾ referiram que um grupo de controlo não foi selecionado pois consideram anti ético reter o tratamento a adolescentes com má oclusão Classe II com retrognatia no pico de crescimento durante a puberdade.

III.6.2 Definição de T1/T2/T3

Cerca de 20 dos 24 artigos selecionados apenas utilizaram T1 e T2 ^(1, 2, 4, 6-13, 16-24), os restantes 4 artigos utilizaram T1, T2 e T3 ^(3, 5, 14, 15).

Para a maioria dos artigos que utilizaram apenas T1 e T2, T1 era referente à avaliação antes do tratamento e T2 referente à avaliação no final do tratamento com o aparelho funcional, no entanto existiram algumas exceções, tais como: Restrepo *et al.*⁽¹⁸⁾ e Schutz *et al.*⁽²³⁾ definiram T2 após 1 ano de tratamento, Ghodke *et al.*⁽¹²⁾ definiram T2 após 6 meses de tratamento e Maspero *et al.*⁽¹³⁾ definiram T2 após 16 meses de acompanhamento. Já Iwasaki *et al.*⁽¹⁶⁾, Rizk *et al.*⁽⁸⁾ e Aras *et al.*⁽²⁴⁾, consideraram T2 apenas no final do tratamento com aparelhagem fixa.

Nos casos em que foram utilizados T1, T2 e T3, todos os 4 artigos ^(3, 5, 14, 15) consideraram T1 como a avaliação antes do tratamento e T2 como a avaliação no fim do tratamento com a aparelhagem funcional, sendo que para Han *et al.*⁽⁵⁾, T3 representou a avaliação feita aos indivíduos do grupo de estudo no fim do crescimento, para Koay *et al.*⁽¹⁴⁾ a avaliação foi efetuada no fim do tratamento com aparelhagem fixa, para Hanggi *et al.*⁽¹⁵⁾ a avaliação posicionou-se após um longo tempo de acompanhamento, sendo a idade mínima dos pacientes 18 anos. Finalmente, Ulusoy *et al.*⁽³⁾ assinalaram a avaliação durante a fase de retenção.

Pelo facto de os estudos não utilizarem a mesma definição para T2 e apenas uns utilizarem o conceito de T3, ainda que diferente de autor para autor, torna difícil a comparação entre eles, uma vez que não existe uma homogeneidade das amostras.

III.6.3 Avaliação da Classe II e vias aéreas superiores

III.6.3.1 Cefalometrias em incidência lateral

A análise do trato respiratório é realizada por diversos métodos, entre os quais as cefalometrias em incidência lateral ⁽³⁾. A maioria dos estudos examina as alterações das vias aéreas superiores ⁽²¹⁾ e os efeitos dos tratamentos com aparelhos funcionais ⁽¹³⁾ através de cefalometrias laterais.

Ulusoy *et al.*⁽³⁾ referem que esta é uma técnica bem aceite e usada frequentemente para diagnóstico e avaliação dos resultados do tratamento relativo à apneia do sono e que apesar da existência de algumas limitações, foi relatado que as medidas nas cefalometrias laterais relativas às vias aéreas superiores eram altamente precisas.

Já outros autores defendem que a reprodutibilidade deste método é complexa. Apontam, as limitações representadas pela sobreposição de estruturas ⁽¹³⁾, e existem condicionalismos na precisão das medições da via aérea, uma vez que as imagens bi-dimensionais (2D) apenas permitem medir dimensões anteroposteriores no plano sagital, e também a falha no fornecimento de imagens a uma escala real das vias aéreas ⁽²¹⁾.

Com o intuito de comparar e avaliar os resultados atingidos com os aparelhos funcionais vários autores utilizaram cefalometrias laterais ^(1-7, 10-12, 14, 15, 17-20, 22-24).

III.6.3.2 Tomografia computadorizada de feixe cónico (CBCT)

A capacidade de realizar medições precisas de várias áreas transversais, reconstruções tri-dimensionais (3D) e medições volumétricas das vias aéreas superiores e o facto de permitir baixa exposição à radiação, são algumas das vantagens do uso da tecnologia CBCT, quando comparada com outras técnicas radiológicas ^(9, 21).

Os registos tri-dimensionais possuem a vantagem única de visualizar os objetos num rácio de 1:1 sem complicações, como a distorção, a ampliação ou a sobreposição de estruturas anatómicas, típicas de radiografias bi-dimensionais (13).

CBCT permite um registo 3D dos dados pré e pós tratamento através da identificação de estruturas específicas da base craniana. Produz imagens mais exatas e reproduzíveis para aceder a todas as estruturas craniofaciais, incluindo as suturas circun maxilares (13). Portanto, as alterações nas vias aéreas superiores após o avanço mandibular conseguem ser avaliadas com precisão (21).

Iwasaki *et al.* (16), Temani *et al.* (9), Li *et al.* (21), Rizk *et al.* (8) e Maspero *et al.* (13) utilizaram como método de avaliação o CBCT.

O facto de uns autores terem utilizado cefalometrias e outros tomografia computadorizada dificulta a comparação entre estudos, uma vez que métodos de avaliação diferentes não podem ser comparáveis e podem levar a resultados e conclusões desiguais.

III.6.4 Pontos cefalométricos, linhas e áreas de referência

Uma vez que os pontos e os planos de referência utilizados variaram de autor para autor torna-se inexequível descrevê-los a todos. Posto isto foram escolhidos dois estudos, um a representar a cefalometria e outro a tomografia computadorizada.

Jena *et al.* (10), utilizou os seguintes pontos de referência nas radiografias cefalométricas dos indivíduos estudados: S (sella), N (nasion), Po (póron), Or (orbitário), Go (gónion), A (ponto A), B (ponto B), Me (menton), PNS (espinha nasal posterior), Ptm (pterigomaxilar), Ba (basion), U (extremidade do palato mole), UPW (parede faríngea superior - a interseção da linha Ptm-Ba e a parede faríngea posterior), MPW (parede faríngea média - a interseção da linha perpendicular em Ptm perpendicular a partir de U com a parede faríngea posterior), LPW (parede faríngea inferior - a interseção da linha perpendicular em Ptm perpendicular a partir de V com a parede faríngea posterior) e V (valécua). Os planos de referência utilizados foram os seguintes: SN (linha que une os pontos S e N), FH (linha que une os pontos Po e Or), Ptm perpendicular

(plano perpendicular do plano FH que intersecta o ponto Ptm), Ba-N (linha que une os pontos Ba e N). Os parâmetros lineares foram: SPL (U-PNS) - distância linear entre U e PNS, SPT - máxima espessura do palato mole, DNP (Ptm-UPW) - distância linear entre Ptm e UPW, HNP - menor distância desde PNS ao plano Ba-N, DOP (U-MPW) - distância linear entre U e MPW, DHP (V-LPW)- distância desde V até LPW. Os parâmetros angulares utilizados foram: SPI (Ptm per x PNS-U) - ângulo entre Ptm perpendicular e o palato mole (PNS-U), SNA - ângulo entre S, N e A, este representa a posição antero-posterior da maxila em relação à base craniana anterior, SNB - ângulo entre S, N e B, este representa a posição antero-posterior da mandíbula em relação à base craniana anterior, FMA - ângulo entre o plano FH e o plano mandibular (Go-Me).

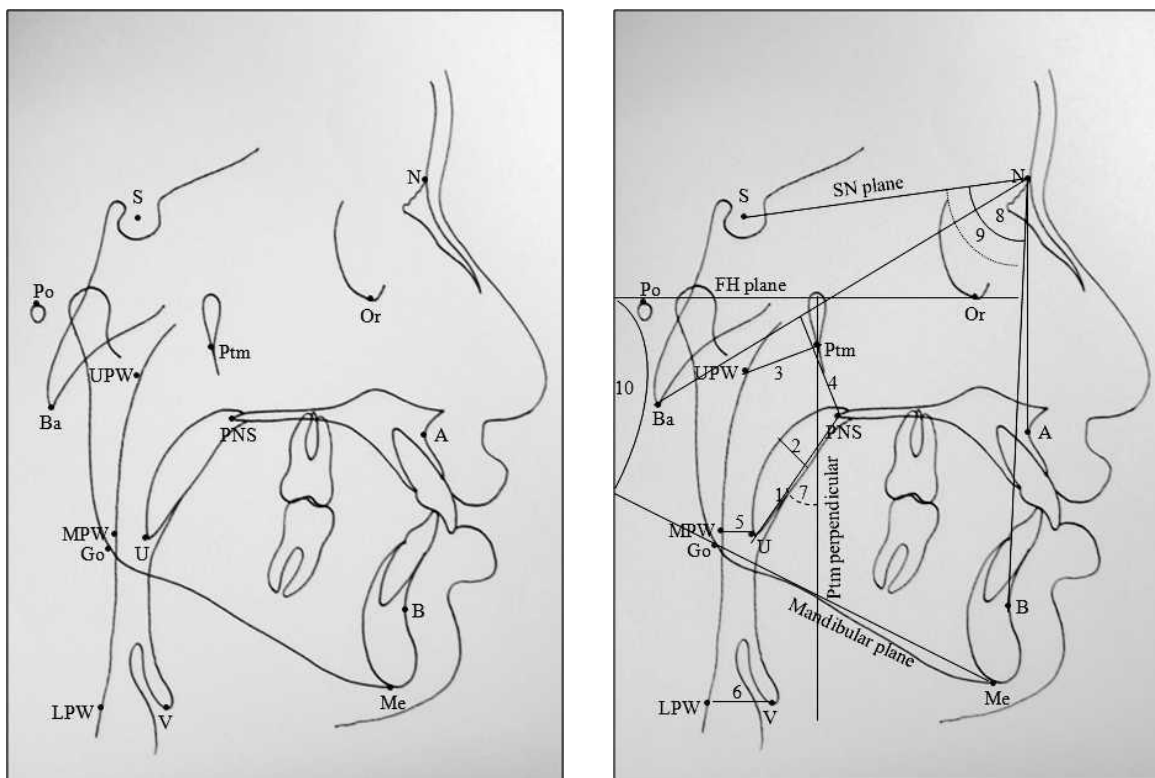


Figura 3: Pontos, planos e ângulos de referência (Adaptado de Jena *et al.*⁽¹⁰⁾)

Já Iwasaki *et al.*⁽¹⁶⁾, reconstruíram as imagens cefalométricas a partir dos dados do CBCT para avaliar o crescimento durante o tratamento, utilizando medidas cefalométricas tradicionais e movimentos verticais e horizontais de pontos de referência e medições selecionadas, sendo eles: S (sella), N (nasion),

Po (pórion), Or (orbitário), PNS (espinha nasal posterior), ANS (espinha nasal anterior), A (ponto A), B (ponto B), Pog (pogonion), Me (menton), Hy (osso hióide), Go (gónion), ângulo SN-FH, ângulo FH-PL, ângulo FH-OP, ângulo gónico. Os pontos de referência cefalométricos anteroposteriores e verticais medidos paralela e perpendicularmente ao plano de Frankfurt (FH) foram: RL (linha de referência- plano paralelo ao plano de FH passando pela sella), S (sella), A (ponto A), B (ponto B), Pog (pogonion), Me (menton) e H (osso hióide).

Para avaliar a via aérea faríngea foram medidos, o comprimento, os cortes transversais e o volume. O comprimento da via aérea faríngea foi avaliado desde a espinha nasal posterior à margem superior do osso hióide no plano sagital médio. O volume foi medido através de pontos de referência e planos na seção axial da via aérea faríngea que foram utilizados para segmentar a via aérea em regiões, sendo eles: o plano palatino (PL plane – plano paralelo ao palato duro que passa pela espinha nasal posterior), o plano do palato mole (SP plane - plano paralelo ao plano palatino que passa pelo ponto mais inferior da úvula), plano da base da epiglote (EB plane - plano paralelo ao plano palatino que passa pela base da epiglote), plano faríngeo C4 (C4 plane - plano paralelo ao plano palatino que passa pelo ponto mais inferior da quarta vértebra cervical). Os volumes da via aérea foram definidos como: TAv (volume total da via aérea faríngea - via aérea entre o plano PL e o plano C4), RAv (volume da via aérea retropalatina - via aérea entre o plano PL e o plano SP), OAv (volume da via aérea orofaríngea - via aérea entre o plano SP e o plano EB) e LAv (volume da via aérea laringofaríngea - via aérea entre o plano EB e o plano C4).

Como foi referenciado, a via aérea, através de cortes transversais, foi então segmentada em: RA (via aérea retropalatina - seção transversal medida paralelamente ao plano PL, na zona mais estreita da via aérea na imagem cefalométrica), OA (via aérea orofaríngea - seção transversal medida paralelamente ao plano PL passando pelo ponto médio gónion bilateralmente) e LA (via aérea laringofaríngea - seção transversal medida ao longo do plano C4).

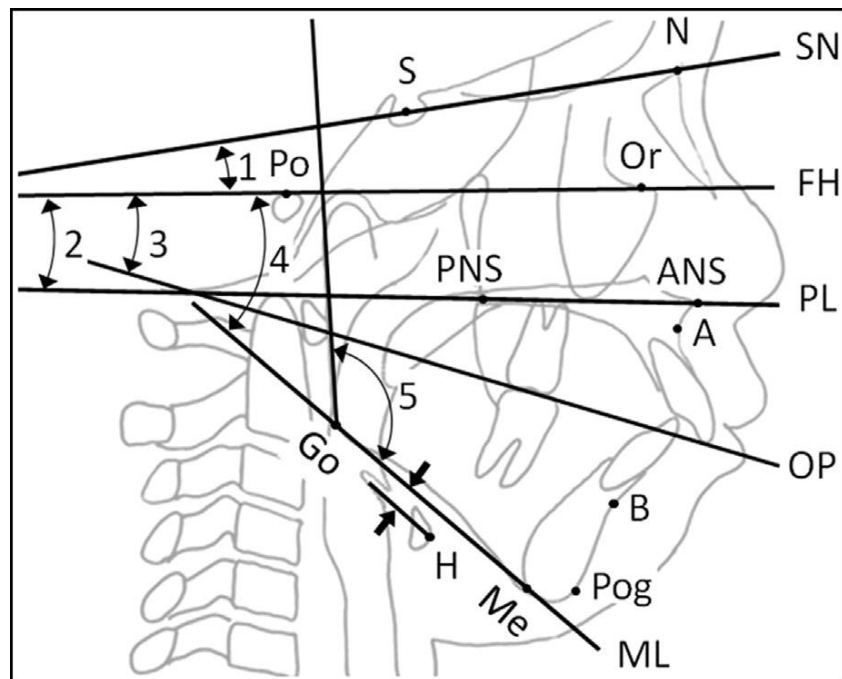


Figura 4: Pontos de referência cefalométricos e medidas utilizadas no estudo (Adaptado de Iwasaki *et al.*⁽¹⁶⁾)

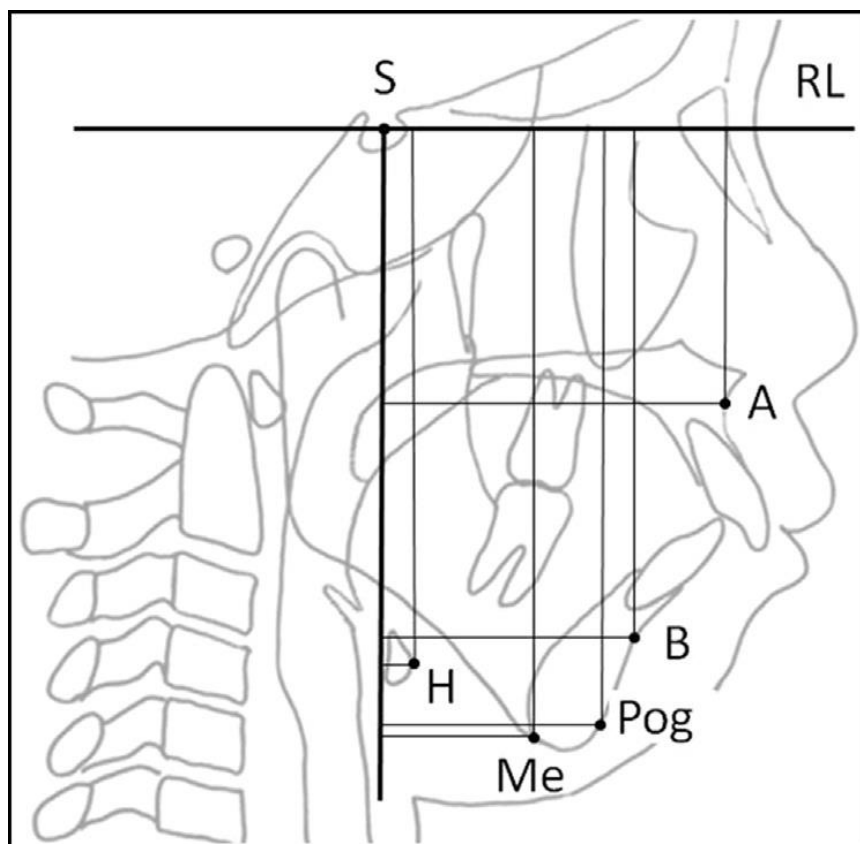


Figura 5: Pontos de referência cefalométricos anteroposteriores medidos paralelos e perpendicularmente ao plano FH. (Adaptado de Iwasaki *et al.*⁽¹⁶⁾)



Figura 6: Medida do comprimento da via aérea faríngea. (Adaptado de Iwasaki *et al.*⁽¹⁶⁾)

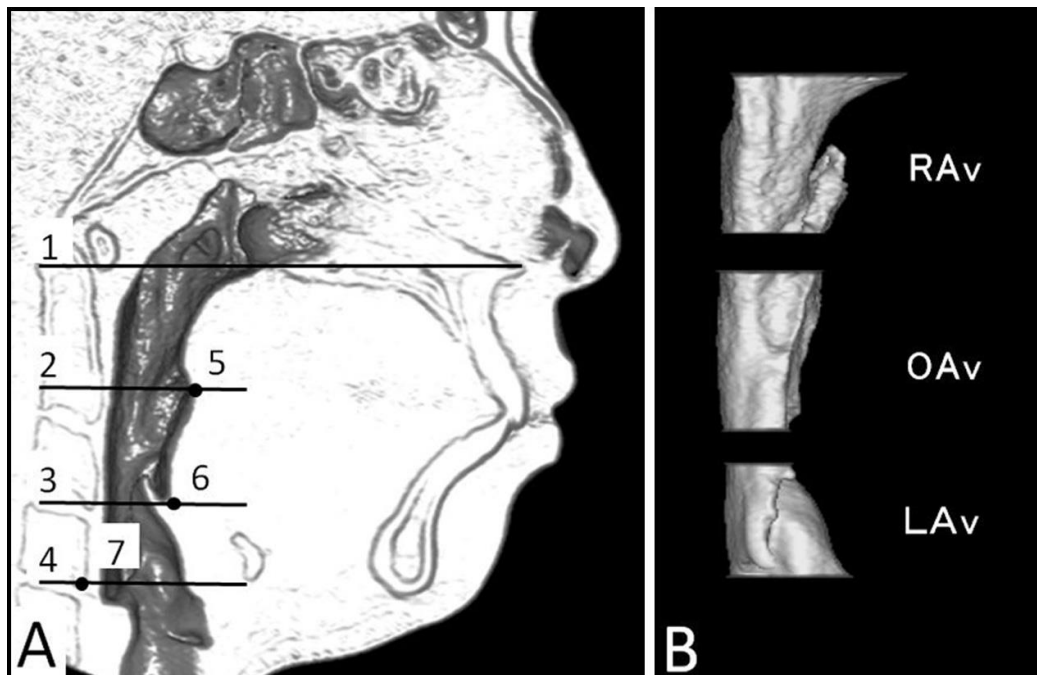


Figura 7: Medidas do volume da via aérea faríngea. (Adaptado de Iwasaki *et al.*⁽¹⁶⁾)

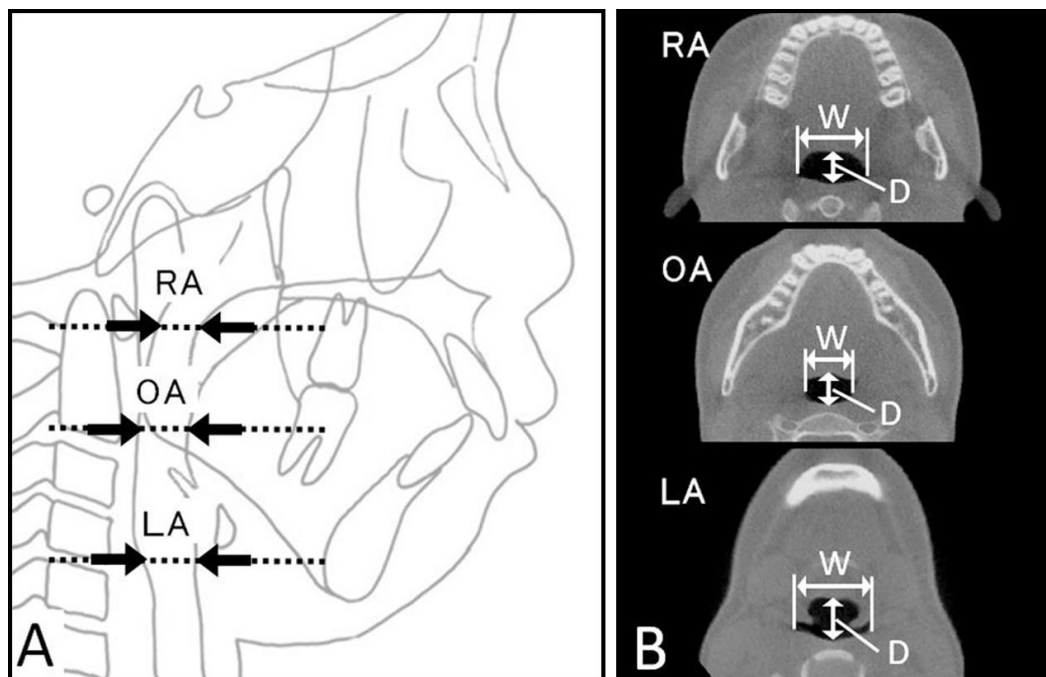


Figura 8: Medidas das secções transversais da via aérea faríngea. (Adaptado de Iwasaki *et al.*⁽¹⁶⁾)

Como podemos verificar através destes dois exemplos, cada autor optou por utilizar referências e medidas sem seguir nenhum padrão quer nas imagens cefalométricas, quer no CBCT. Esta falta de homogeneidade de referências entre os vários autores impede que uma comparação dos resultados possa ser feita entre os vários estudos, uma vez que foram escolhidas referências diferentes ou atribuídos nomes diferentes às mesmas.

III.6.5 Tipos de aparelhos utilizados

Com o intuito de verificar os efeitos do tratamento ortodôntico intercetivo em pacientes com problemas respiratórios e de má oclusão Classe II foram utilizados diversos tipos de aparelhos ortodônticos (Figura 9).

Sabendo que existem demais planos, como tais como, o vertical e o transversal, os quais podem ser alterados pelos aparelhos funcionais, neste estudo apenas foi tido em conta o plano sagital.

Alguns autores optaram por utilizar apenas um aparelho durante a sua investigação (1-6, 8, 9, 12-16, 20, 21, 23), enquanto que outros optaram por utilizar dois

(7, 10, 11, 17, 18, 22, 24) ou mais ⁽¹⁹⁾ grupos de estudo, cada um com um aparelho ortodôntico diferente, com o intuito de comparar resultados entre estes.

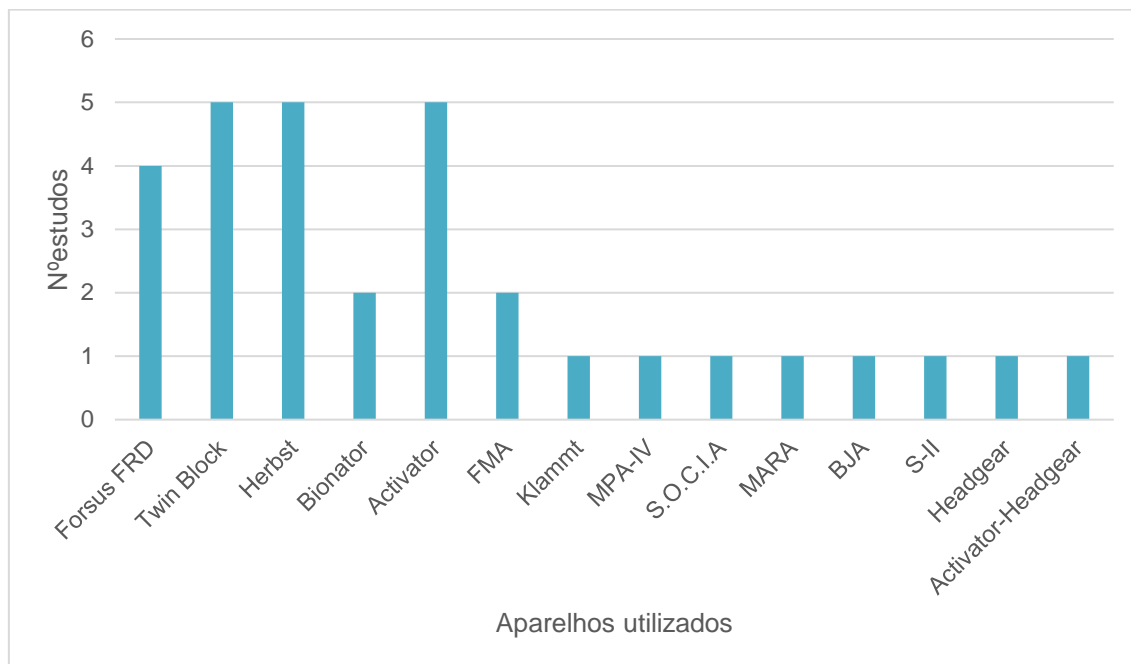


Figura 9: Gráfico de barras referente aos tipos de aparelhos utilizados nos estudos selecionados.

III.6.6 Efeitos dos aparelhos na Classe II e vias aéreas superiores

III.6.6.1 Efeitos dos aparelhos nas vias aéreas superiores

Após a analisar os estudos incluídos, verificamos que em cerca de 21 em 24 estudos ocorreram melhorias da via aérea superior.

Restrepo *et al.*⁽¹⁸⁾, concluiu que as medições ao longo da nasofaringe aumentaram, outros estudos ^(9, 10, 12, 14, 21), verificaram uma melhoria nas dimensões da orofaringe e da hipofaringe. Houve autores ^(5, 8, 11, 20, 24) que, apenas relataram alterações na orofaringe, sendo que nesta, todas as suas dimensões aumentaram.

Hanggi *et al.*⁽¹⁵⁾ e Hourfar *et al.*⁽²²⁾, concluíram que ocorreu um aumento das dimensões da via aérea faríngea, Vinoth *et al.*⁽⁶⁾ e Celikoglu *et al.*⁽⁷⁾, referiram aumentos na largura da faringe superior, inferior e da área da nasofaringe óssea. No entanto, para Schutz *et al.*⁽²³⁾, Maspero *et al.*⁽¹³⁾ e Ciavarella *et al.*⁽¹⁾, a via aérea faríngea posterior aumentou e para Verma *et al.*⁽²⁾, a via aérea faríngea superior aumentou.

Por fim Iwasaki *et al.*⁽¹⁶⁾, referiram que a profundidade e o volume tanto da orofaringe como da laringofaringe aumentaram e Ulusoy *et al.*⁽³⁾, verificaram efeitos favoráveis na nasofaringe e orofaringe com o uso dos aparelhos funcionais.

Relativamente aos restantes estudos ^(4, 17, 19), demonstraram que os efeitos na via aérea foram muito poucos ou até nulos.

Godt *et al.*⁽¹⁹⁾, relatou que as mudanças na via faríngea aérea foram menores e que o uso isolado da máscara facial poderia causar uma redução da largura faríngea.

Kinzinger *et al.*⁽¹⁷⁾, justifica os resultados negativos com o facto de que não é possível medir dimensões transversais nas cefalometrias, método que este utilizou para análise, daí os resultados das dimensões da via aérea superior posterior não serem absolutamente confiáveis.

O facto destes dois autores não terem resultados positivos e favoráveis nas vias aéreas pode dever-se ao facto de ambos não terem utilizado grupo de controlo, de possuírem um nível de evidência estatística baixo e de Godt *et al.*⁽¹⁹⁾, apenas utilizarem um critério de exclusão para a escolha de indivíduos do grupo de estudo.

Por fim Ozdemir *et al.*⁽⁴⁾, não verificou alterações significantes nas vias aéreas posteriores dos indivíduos estudados. A pesar do nível de evidência estatística ser médio, este autor não utilizou grupo de controlo e selecionou indivíduos para grupo de estudo que já não tinham potencial de crescimento.

III.6.6.2 Efeitos dos aparelhos nas más oclusões Classes II esqueléticas

Seis autores ^(6, 7, 10-12, 22) evidenciaram uma melhoria da Classe II esquelética após o tratamento com os aparelhos funcionais.

Apenas um estudo ⁽⁴⁾ relatou não ter havido melhorias, no entanto é justificável uma vez que o grupo de estudo era constituído por jovens adultos, que já tinham ultrapassado a fase de crescimento.

Restrepo *et al.*⁽¹⁸⁾ e Ciavarella *et al.*⁽¹⁾ não abordam os efeitos que os aparelhos utilizados por ambos provocaram relativamente à Classe II esquelética dos indivíduos em estudo. Uma vez que a principal função destes aparelhos

funcionais é aproveitar o potencial de crescimento dos pacientes e auxiliar no posicionamento dos maxilares dos indivíduos com Classe II esquelética para uma correta relação, torna-se importante saber se os resultados do seu uso são positivos ou nulos nos pacientes alvo do estudo.

Os restantes estudos não chegam a concluir se ocorreu uma melhoria ou não, porém relatam um aumento do ângulo SNB e uma diminuição do ângulo ANB ^(14, 16, 23, 24), outros estudos referem apenas uma diminuição do ângulo ANB ^(2, 3, 5, 17). Houve ainda autores que evidenciam uma diminuição do ângulo SNA e uma diminuição do ângulo ANB ^(8, 15) e Godt *et al.*⁽¹⁹⁾ verificaram uma diminuição do ângulo SNA e um aumento do ângulo ANB enquanto Bavbek *et al.*⁽²⁰⁾, referiram uma diminuição do ângulo SNA, um aumento do ângulo SNB e uma diminuição do ângulo ANB, que o que nos leva a calcular terem provocado uma melhoria na relação intermaxilar nos pacientes com Classe II esquelética.

De relatar ainda que Temani *et al.*⁽⁹⁾, referiram que o tratamento com o aparelho Forsus é adequado para a correção da Classe II esquelética através do avanço mandibular, mas não apresenta valores de ângulos ou medidas que o justifiquem. Por fim, Li *et al.*⁽²¹⁾, apenas relataram um avanço da mandíbula tanto horizontal como vertical, porém não o justificam.

III.6.6.3 Efeitos dos aparelhos na posição da língua, osso hióide e palato mole

Como já foi referido anteriormente, a largura do espaço aéreo faríngeo depende essencialmente da posição do palato mole, da língua e do osso hióide ⁽¹⁾. Daí que importa saber de que maneira atuaram os aparelhos ortodônticos funcionais nestas estrutura e quais os seus efeitos.

III.6.6.3.1 Efeitos dos aparelhos na posição da língua

Apenas quatro dos 24 artigos referiram alterações na posição e/ou nas dimensões da língua com o uso dos aparelhos ortodônticos funcionais. Ozdemir *et al.*⁽⁴⁾, relataram um aumento da área da língua, em resposta às alterações dentoalveolares. Schutz *et al.*⁽²³⁾, referiram que a altura da língua aumentou cerca de 3 milímetros, Aras *et al.*⁽²⁴⁾, verificaram que a altura da língua aumentou no grupo FMA *Stepwise* (a mandíbula foi avançada para uma super Classe I molar), no entanto no grupo FMA *Single step* (avanço mandibular inicial de 4

milímetros, seguido de avanços de 2 milímetros a cada dois meses através de uns suportes de inserção rosqueáveis, até que o *overjet* seja eliminado) , este aumento não foi significativo. Por fim, Ciavarella *et al.*⁽¹⁾, descreveram um aumento estatisticamente significativo do comprimento da língua.

III.6.6.3.2 Efeitos dos aparelhos na posição do osso hióide

Relativamente à posição do osso hióide, esta só foi referenciada por dez dos 24 artigos incluídos. Verificou-se um movimento anterior nos estudos realizados por Rizk *et al.*⁽⁸⁾, Bavbek *et al.*⁽²⁰⁾, Li *et al.*⁽²¹⁾ , Schutz *et al.*⁽²³⁾ e Aras *et al.*⁽²⁴⁾ no entanto o primeiro referiu também um movimento superior do osso hióide em relação ao plano mandibular. Já Verma *et al.*⁽²⁾ e Maspero *et al.*⁽¹³⁾ referiram apenas um movimento superior em relação ao plano mandibular. No estudo de Ulusoy *et al.*⁽³⁾ o osso hióide moveu-se para uma posição mais inferior, em relação ao plano mandibular. Godt *et al.*⁽¹⁹⁾ verificaram que a distância do osso hióide à base mandibular aumentou significativamente com o tratamento. E por fim, Ozdemir *et al.*⁽⁴⁾, relataram que não ocorreram alterações na posição.

III.6.6.3.3 Efeitos dos aparelhos no palato mole

Dos 24 artigos, apenas Jena *et al.*⁽¹⁰⁾, Ghodke *et al.*⁽¹²⁾, Maspero *et al.*⁽¹³⁾ e Aras *et al.*⁽²⁴⁾ evidenciaram alterações no palato mole resultante do uso dos aparelhos. No entanto essas alterações foram todas positivas, verificando-se uma melhoria na adaptação do palato mole, resultante de uma melhoria no seu comprimento, aumento de espessura e redução da inclinação.

Como podemos verificar, poucos estudos fizeram referência às modificações destas três estruturas que, a pesar de não fazerem parte da constituição propriamente dita do espaço aéreo faríngeo, delimitam-no e estão intimamente relacionadas com ele. De facto, têm, uma importância quando se faz referência aos efeitos ocorridos neste espaço derivados do uso da aparelhagem funcional.

Em suma, uma vez que este é um assunto ainda pouco desenvolvido por ter sido abordado por poucos estudos e, portanto com grande potencial de crescimento de conhecimento, serão necessárias mais investigações para se retirarem mais conclusões sobre os efeitos nas vias áreas superiores dos

diferentes aparelhos ortodônticos funcionais, usados em pacientes com má oclusão Classe II, numa fase de tratamento intercetivo.

Nota: Por imposição do regulamento para a realização da monografia, o capítulo Introdução está limitado na sua dimensão, daí algum do material exposto neste capítulo Discussão ter sido incluído, segundo Pedro Serrano ⁽²⁶⁾.

IV. CONCLUSÃO

IV. Conclusão

A realização de diagnósticos precoces ortodônticos e respiratórios em pacientes jovens em fase de crescimento é de extrema importância, uma vez que estes permitem a detecção de problemas esqueléticos como má oclusões Classes II com retrognatia, que são uma das causas primárias de problemas respiratórios associados com o encurtamento do espaço aéreo faríngeo.

Os aparelhos ortodônticos funcionais, usados para o tratamento de tais problemas esqueléticos promoverem uma melhoria nas relações intermaxilares e esqueléticas, beneficiando também as dimensões da via aérea superior e das estruturas associadas a esta, como a língua, o osso hioide e o palato mole.

Após uma revisão da literatura foram encontradas algumas limitações, sendo a mais desafiadora a não concordância entre os vários autores sobre o método de medição da Classe II e das vias respiratórias. Vários pontos, linhas e ângulos de referência diferiam de autor em autor, tornando assim difícil realizar uma possível comparação.

Em resposta à questão apresentada na metodologia, foi verificado que existem efeitos positivos na via aérea superior derivados do tratamento intercetivo em pacientes com má oclusão Classe II.

V. BIBLIOGRAFIA

V. Bibliografia

1. Ciavarella D, Lo Russo L, Mastrovincenzo M, Padalino S, Montaruli G, Giannatempo G, et al. Cephalometric evaluation of tongue position and airway remodelling in children treated with swallowing occlusal contact intercept appliance (S.O.C.I.A.). *International journal of pediatric otorhinolaryngology*. 2014;78(11):1857-60.
2. Verma G, Tandon P, Nagar A, Singh GP, Singh A. Cephalometric evaluation of hyoid bone position and pharyngeal spaces following treatment with Twin block appliance. *Journal of orthodontic science*. 2012;1(3):77-82.
3. Ulusoy C, Canigur Bavbek N, Tuncer BB, Tuncer C, Turkoz C, Gencturk Z. Evaluation of airway dimensions and changes in hyoid bone position following class II functional therapy with activator. *Acta odontologica Scandinavica*. 2014;72(8):917-25.
4. Ozdemir F, Ulkur F, Nalbantgil D. Effects of fixed functional therapy on tongue and hyoid positions and posterior airway. *The Angle orthodontist*. 2014;84(2):260-4.
5. Han S, Choi YJ, Chung CJ, Kim JY, Kim KH. Long-term pharyngeal airway changes after bionator treatment in adolescents with skeletal Class II malocclusions. *Korean journal of orthodontics*. 2014;44(1):13-9.
6. Vinoth SK, Thomas AV, Nethravathy R. Cephalometric changes in airway dimensions with twin block therapy in growing Class II patients. *Journal of pharmacy & bioallied sciences*. 2013;5(Suppl 1):S25-9.
7. Celikoglu M, Buyuk SK, Ekizer A, Unal T. Pharyngeal airway effects of Herbst and skeletal anchored Forsus FRD EZ appliances. *International journal of pediatric otorhinolaryngology*. 2016;90:23-8.
8. Rizk S, Kulbersh VP, Al-Qawasmi R. Changes in the oropharyngeal airway of Class II patients treated with the mandibular anterior repositioning appliance. *The Angle orthodontist*. 2016;86(6):955-61.
9. Temani P, Jain P, Rathee P, Temani R. Volumetric changes in pharyngeal airway in Class II division 1 patients treated with Forsus-fixed functional appliance: A three-dimensional cone-beam computed tomography study. *Contemporary clinical dentistry*. 2016;7(1):31-5.
10. Jena AK, Singh SP, Utreja AK. Effectiveness of twin-block and Mandibular Protraction Appliance-IV in the improvement of pharyngeal airway passage dimensions in Class II malocclusion subjects with a retrognathic mandible. *The Angle orthodontist*. 2013;83(4):728-34.
11. Ozbek MM, Memikoglu TU, Gogen H, Lowe AA, Baspinar E. Oropharyngeal airway dimensions and functional-orthopedic treatment in skeletal Class II cases. *The Angle orthodontist*. 1998;68(4):327-36.
12. Ghodke S, Utreja AK, Singh SP, Jena AK. Effects of twin-block appliance on the anatomy of pharyngeal airway passage (PAP) in class II malocclusion subjects. *Progress in orthodontics*. 2014;15:68.
13. Maspero C, Giannini L, Galbiati G, Kairyte L, Farronato G. Upper airway obstruction in class II patients. Effects of Andresen activator on the anatomy of pharyngeal airway passage. Cone beam evaluation. *Stomatologija*. 2015;17(4):124-30.
14. Koay WL, Yang Y, Tse CS, Gu M. Effects of Two-Phase Treatment with the Herbst and Preadjusted Edgewise Appliances on the Upper Airway Dimensions. *TheScientificWorldJournal*. 2016;2016:4697467.
15. Hanggi MP, Teuscher UM, Roos M, Peltomaki TA. Long-term changes in pharyngeal airway dimensions following activator-headgear and fixed appliance treatment. *European journal of orthodontics*. 2008;30(6):598-605.
16. Iwasaki T, Takemoto Y, Inada E, Sato H, Saitoh I, Kakuno E, et al. Three-dimensional cone-beam computed tomography analysis of enlargement of the pharyngeal airway by the Herbst appliance. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics : official*

publication of the American Association of Orthodontists, its constituent societies, and the American Board of Orthodontics. 2014;146(6):776-85.

17. Kinzinger G, Czapka K, Ludwig B, Glasl B, Gross U, Lisson J. Effects of fixed appliances in correcting Angle Class II on the depth of the posterior airway space: FMA vs. Herbst appliance--a retrospective cephalometric study. *Journal of orofacial orthopedics = Fortschritte der Kieferorthopädie : Organ/official journal Deutsche Gesellschaft für Kieferorthopädie*. 2011;72(4):301-20.
18. Restrepo C, Santamaria A, Pelaez S, Tapias A. Oropharyngeal airway dimensions after treatment with functional appliances in class II retrognathic children. *Journal of oral rehabilitation*. 2011;38(8):588-94.
19. Godt A, Koos B, Hagen H, Goz G. Changes in upper airway width associated with Class II treatments (headgear vs activator) and different growth patterns. *The Angle orthodontist*. 2011;81(3):440-6.
20. Bavbek NC, Tuncer BB, Turkoz C, Ulusoy C, Tuncer C. Changes in airway dimensions and hyoid bone position following class II correction with forsus fatigue resistant device. *Clinical oral investigations*. 2016;20(7):1747-55.
21. Li L, Liu H, Cheng H, Han Y, Wang C, Chen Y, et al. CBCT evaluation of the upper airway morphological changes in growing patients of class II division 1 malocclusion with mandibular retrusion using twin block appliance: a comparative research. *PloS one*. 2014;9(4):e94378.
22. Hourfar J, Kinzinger GS, Meissner LK, Lisson JA. Effects of two different removable functional appliances on depth of the posterior airway space : A retrospective cephalometric study. *Journal of orofacial orthopedics = Fortschritte der Kieferorthopädie : Organ/official journal Deutsche Gesellschaft für Kieferorthopädie*. 2016.
23. Schutz TC, Dominguez GC, Hallinan MP, Cunha TC, Tufik S. Class II correction improves nocturnal breathing in adolescents. *The Angle orthodontist*. 2011;81(2):222-8.
24. Aras I, Pasaoglu A, Olmez S, Unal I, Aras A. Upper airway changes following single-step or stepwise advancement using the Functional Mandibular Advancer. *Journal of orofacial orthopedics = Fortschritte der Kieferorthopädie : Organ/official journal Deutsche Gesellschaft für Kieferorthopädie*. 2016;77(6):454-62.
25. Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG, The PG. Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement. *PLOS Medicine*. 2009;6(7):e1000097.
26. Serrano P. Redacção e apresentação de trabalhos científicos: fundamentos, técnicas e noções práticas sobre a redacção de trabalhos em medicina e ciências da saúde: *Ciência*; 2004.

VI. ANEXOS



DECLARAÇÃO

Monografia de investigação/Relatório de Atividade Clínica

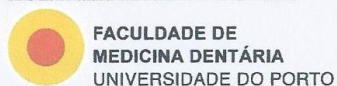
Declaro que o presente trabalho, no âmbito da Monografia de Investigação/Relatório de Atividade Clínica, no Mestrado Integrado em Medicina Dentária, da Faculdade de Medicina Dentária da Universidade do Porto, é da minha autoria e todas as fontes foram devidamente referenciadas.

Porto, 22 de Maio de 2017

A Investigadora

Catarina Sofia Sousa Rocha

Catarina Sofia Sousa Rocha



PARECER

(Entrega do trabalho final de Monografia)

Informo que o Trabalho de Monografia desenvolvido pela Estudante Catarina Sofia Sousa Rocha com o título: “Estudo dos Efeitos do Tratamento Ortodôntico Intercetivo em Pacientes com Má Oclusão Classe II sobre a Via Aérea Superior – uma Revisão Sistemática”, está de acordo com as regras estipuladas na Faculdade de Medicina Dentária da Universidade do Porto, foi por mim conferido e encontra-se em condições de ser apresentado em provas públicas.

Porto, 22 de Maio de 2017

O Orientador,

Prof. Doutor Eugénio Martins